

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 921 305 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
09.06.1999 Bulletin 1999/23

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02N 11/08

(21) Numéro de dépôt: 98403004.9

(22) Date de dépôt: 01.12.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: Vilou, Gérard  
6960 Tassin (FR)

(74) Mandataire:  
Martin, Jean-Jacques et al  
Cabinet REGIMBEAU  
26, Avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: 03.12.1997 FR 9715222

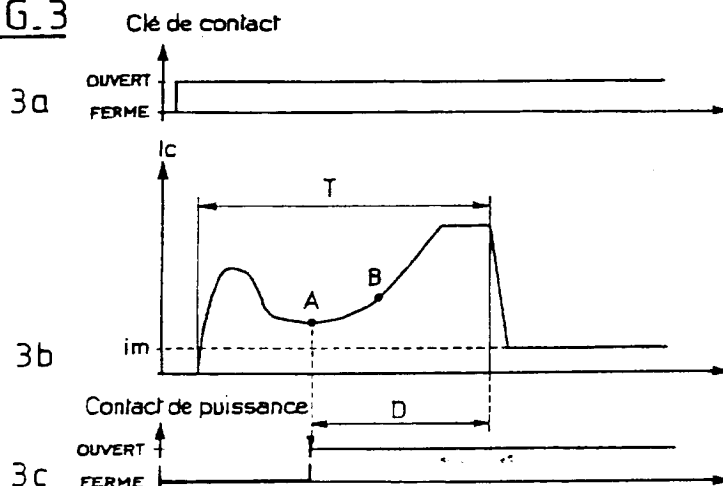
(71) Demandeur:  
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR  
94000 Créteil (FR)

(54) Procédé et dispositif pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile

(57) Procédé pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur (C) de démarreur de véhicule automobile, selon lequel on alimente ledit bobinage selon un mode d'appel destiné à fermer ledit contacteur (C), puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur (C) fermé, caractérisé en ce qu'on mesure une tension correspondant à la tension

d'alimentation (+Bat) du moteur électrique (M) du démarreur, en ce qu'on détecte sur cette tension une chute correspondant à la fermeture du contacteur (C) et en ce qu'on alimente le bobinage (B) du contacteur (C) en mode de maintien à l'issue d'un temps prédéterminé après la détection de la chute de tension.

FIG. 3



EP 0 921 305 A2

## Description

[0001] La présente invention est relative à la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile.

[0002] On a illustré sur la figure 1 un schéma classique de montage de démarreur.

[0003] Le moteur électrique du démarreur y a été référencé par M. Il est monté entre la masse et une borne +Bat à la tension d'alimentation de la batterie.

[0004] L'alimentation du moteur M est commandée par un contacteur C, qui est un relais constitué d'un contact de puissance 3 commandé par un bobinage de maintien 1 et un bobinage d'appel 2.

[0005] Le contact de puissance 3 est par exemple interposé entre le moteur M et la borne d'alimentation à la tension +Bat.

[0006] Une extrémité commune des bobinages d'appel et de maintien 1 et 2 est reliée à la borne d'alimentation +Bat, par exemple par un interrupteur de démarrage 4, qui est généralement un interrupteur de clé de contact. A son extrémité opposée, le bobinage 1 de maintien est relié à la masse, le bobinage 2 d'appel étant quant à lui relié à un point entre le contact 3 et le moteur M.

[0007] Lors de la fermeture de l'interrupteur 4 de clé de contact, les deux bobinages- 1 et 2 sont alimentés simultanément de façon à ce que leurs effets magnétiques d'attraction du noyau mobile du contacteur s'additionnent. Ces forces d'attraction sont suffisantes pour vaincre les ressorts de rappel et les frottements tant sur le contacteur que sur le lanceur. En fin de course, la fermeture du contact de puissance 3 met les deux extrémités du bobinage d'appel 2 sensiblement au même potentiel, ce qui élimine tout passage de courant dans celui-ci. Seul le bobinage 1 de maintien reste alimenté. Mais, en raison du très faible entrefer qui subsiste à ce moment-là, les forces développées par le bobinage 1 de maintien restent supérieures aux forces de rappels de différents ressorts ce qui permet de maintenir le contacteur C fermé. Ce système économise le courant consommé par le bobinage d'appel 2 et évite des échauffements excessifs de celui-ci.

[0008] La commande électronique du contacteur permet de n'utiliser qu'un seul bobinage. C'est ce qu'illustre le montage représenté sur la figure 2, sur lequel le contact de puissance 3 du contacteur C est commandé en mouvement par un bobinage d'alimentation B, qui est monté entre la masse et la borne +Bat d'alimentation à la tension de la batterie. L'alimentation de ce bobinage B est elle-même commandée par une unité de gestion U, qui actionne un interrupteur commandé S. Cette unité de gestion U est généralement un microprocesseur, dont une entrée << e >> est par exemple reliée à la borne +Bat par l'intermédiaire de l'interrupteur de démarrage 4 et dont une sortie << s >> commande l'interrupteur S, qui est par exemple un transistor de type MOSFET.

[0009] A la fermeture de l'interrupteur 4, le microprocesseur U met en oeuvre un certain nombre d'opérations permettant de s'assurer que le démarreur est en état d'être actionné, puis le transistor S est commandé par un signal à largeur à impulsions modulées (PWM ou << Pulse Width Modulation >> selon la terminologie anglo-saxonne généralement utilisée), cette commande permettant de générer sur le bobinage B une loi de tension prédéterminée pour assurer un avancement à vitesse réduite du noyau mobile.

[0010] Une séquence de fermeture de l'interrupteur de démarrage 4 est illustrée sur la figure 3a et on a représenté sur la figure 3b en regard un exemple de l'évolution dans le temps du courant d'alimentation moyen  $I_c$  circulant dans le bobinage B lors de cette séquence de fermeture. La figure 3c illustre quant à elle la séquence de fermeture du contact de puissance 3 qui correspond à cette alimentation.

[0011] Pendant toute une première durée T suivant la fermeture de l'interrupteur 4, le courant  $I_c$  est maintenu à un niveau d'appel suffisamment élevé pour garantir la fermeture du contact de puissance 3. Cette durée T est choisie suffisamment grande pour obtenir la fermeture des contacts dans toutes les configurations de fonctionnement : type de batterie, état de charge de la batterie, type de démarreur, température de démarrage, ...

[0012] A l'issue de cette première période, la commande PWM du microprocesseur U réduit le courant dans la bobine B à une valeur minimale <<  $i_m$  >> qui assure le maintien du circuit magnétique à l'état fermé.

[0013] Comme on l'aura compris, l'incertitude sur le temps réellement mis pour fermer le contact de puissance 3 impose de prendre un temps T surabondant pour le passage en mode maintien.

[0014] Mais, dans la majorité des cas, la fermeture du contact de puissance 3 a lieu bien avant la fin de cette période de durée T (entre les temps qui correspondent aux points A et a représentés sur la figure 3b)

[0015] Il s'ensuit des échauffements inutiles du transistor de puissance 3, pendant toute la partie de cette période de durée T où le contact de puissance 3 est fermé, c'est à dire pendant toute la période référencée par D sur la figure 3c.

[0016] Un but de l'invention est donc de résoudre ce problème.

[0017] Il a déjà été proposé dans DE 43 44 355 une commande d'alimentation d'un bobinage de contacteur selon laquelle on fournit au bobinage une alimentation de maintien dès que la fermeture du contacteur est détectée.

[0018] L'invention propose quant à elle une commande d'alimentation qui permet de minimiser de façon substantielle les échauffements du bobinage tout en assurant une fermeture d'une grande fiabilité.

[0019] A cet effet l'invention propose un procédé pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile, selon lequel on alimente ledit bobinage selon un mode

d'appel destiné à fermer ledit contacteur, puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur fermé, caractérisé en ce qu'on mesure une tension correspondant à la tension d'alimentation du moteur électrique du démarreur, en ce qu'on détecte sur cette tension une chute correspondant à la fermeture du contacteur et en ce qu'on alimente le bobinage du contacteur en mode de maintien à l'issue d'un temps prédéterminé après la détection de la chute de tension.

[0020] De préférence, la tension correspondant à la tension d'alimentation du moteur électrique du démarreur est mesurée de façon échantillonnée et, pour détecter la chute de tension, on compare à un seuil la différence entre deux mesures de tension successives.

[0021] De façon avantageuse, le seuil correspond à une chute de tension de l'ordre de 1 Volt.

[0022] L'invention concerne également un dispositif pour la commande de l'alimentation d'un moteur électrique de démarreur de véhicule comportant un contacteur qui est un relais qui comprend un contact de puissance et un bobinage, ainsi qu'une unité de gestion destinée à commander successivement l'alimentation dudit bobinage selon un mode d'appel destiné à fermer ledit contacteur, puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur fermé, ladite unité de gestion mesurant une tension qui, lorsque le démarrage est commandé, correspond à la tension d'alimentation du moteur électrique du démarreur et commandant l'alimentation du moteur électrique en fonction notamment de cette tension, caractérisé en ce que ladite unité de gestion comporte des moyens pour mettre en oeuvre le procédé précité.

[0023] Avantageusement, l'alimentation du bobinage est commandée par un transistor de type MOSFET, dont la grille est commandée par une tension à impulsions à largeur modulée générée par l'unité de gestion.

[0024] De préférence, l'unité de gestion comportent des moyens pour commander la fermeture du transistor, lors de l'alimentation du bobinage en mode d'appel.

[0025] L'invention concerne également un démarreur de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande du type précité.

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit qui est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, déjà analysée, illustre un montage de démarreur conforme à un mode de réalisation connu de l'art antérieur ;
- la figure 2, également déjà discutée, illustre un montage de commande électronique de démarreur dont le contacteur comporte un bobinage unique qui réalise à la fois l'appel et le maintien ;
- les figures 3a à 3c illustrent une séquence possible pour l'alimentation du bobinage unique du contacteur du montage de la figure 2 ;
- la figure 4 est un organigramme qui illustre une

commande de l'alimentation du bobinage unique du contacteur du montage de la figure 2.

[0027] La séquence de commande qui est illustrée sur la figure 4 est mise en oeuvre par les moyens de commande de l'alimentation du bobinage unique B qui sont illustrés sur la figure 2, c'est à dire par l'interrupteur commandé S et l'unité de gestion U, cette dernière étant programmée pour réaliser une commande dudit transistor S selon la séquence de commande qui va maintenant être décrite.

[0028] A la fermeture de l'interrupteur de démarrage 4, (étape I sur la figure 4), l'unité de gestion U est mise sous tension et s'initialise (étape II).

[0029] La tension +Bat qu'elle reçoit sur son entrée (( e )) est échantillonnée et convertie numériquement. Les valeurs numériques ainsi obtenues pour la tension +Bat sont traitées par l'unité U, ladite unité U générant sur sa sortie (( s )) une tension PWM pour la commande de la grille du transistor S qui est notamment fonction de ces valeurs de la tension +Bat.

[0030] En particulier, l'unité U compare la différence (+Bat<sub>i</sub> - +Bat<sub>i+1</sub>) entre deux mesures de tension successives +Bat<sub>i</sub> et +Bat<sub>i+1</sub> (où i est un indice muet associé aux échantillonnages successifs), à un seuil dU donné (test IV).

[0031] Tant que cette différence est inférieure audit seuil, le transistor S est commandé de façon que le courant Ic soit supérieur à im (étape III). La bobine B peut par exemple alors être mise sous pleine tension, l'unité de gestion U commandant alors la fermeture totale du transistor S.

[0032] Lorsque cette différence devient supérieure audit seuil, l'unité U change le rapport cyclique de sa tension de sortie PWM, de façon à commander le transistor S pour que le courant dans la bobine B soit maintenu à sa valeur im (étape VI), après une temporisation pendant une durée T1 (étape V). La valeur de im est choisie suffisante pour maintenir le circuit magnétique fermé.

[0033] La valeur de dU est choisie pour permettre de détecter la chute de tension que produit la fermeture du contact 3.

[0034] On sait en effet que lorsque le contact de puissance 3 se ferme, il se produit un appel de courant très important consécutif à la mise sous tension du moteur électrique M.

[0035] Il s'ensuit une brusque chute de tension - caractéristique de la fermeture du contact - généralement comprise entre 1 et 5 volts, c'est-à-dire nettement supérieure aux chutes de tension générées par la consommation du contacteur C.

[0036] La valeur du seuil dU est par exemple choisie pour correspondre à 1 Volt.

[0037] On notera que la temporisation T1 entre la détection de la fermeture du contact 3 et le passage en mode maintien permet d'éviter les phénomènes de rebonds et de s'assurer que le contacteur est effective-

ment fermé lorsque l'on passe en mode maintien.

[0038] Comme on l'aura compris, une telle commande permet de minimiser de façon substantielle les échauffements de la bobine B et du transistor de puissance S, sans nécessiter pour le démarreur aucune liaison électrique supplémentaire interne ou externe.

### Revendications

1. Procédé pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur (C) de démarreur de véhicule automobile, selon lequel on alimente ledit bobinage selon un mode d'appel destiné à fermer ledit contacteur (C), puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur (C) fermé, caractérisé en ce qu'on mesure une tension correspondant à la tension d'alimentation (+Bat) du moteur électrique (M) du démarreur, en ce qu'on détecte sur cette tension une chute correspondant à la fermeture du contacteur (C) et en ce qu'on alimente le bobinage (B) du contacteur (C) en mode de maintien à l'issue d'un temps prédéterminé après la détection de la chute de tension. 10 15 20
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tension correspondant à la tension d'alimentation du moteur électrique (M) du démarreur est mesurée de façon échantillonnée et en ce que pour détecter la chute de tension, on compare à un seuil (dU) la différence entre deux mesures de tension successives. 25 30
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le seuil correspond à une chute de tension de l'ordre de 1 Volt. 35
4. Dispositif pour la commande de l'alimentation d'un moteur électrique (M) de démarreur de véhicule comportant un contacteur (C) qui est un relais qui comprend un contact de puissance et un bobinage (B), ainsi qu'une unité de gestion (U) destinée à commander successivement l'alimentation dudit bobinage (B) selon un mode d'appel destiné à fermer ledit contacteur (C), puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur (C) fermé, ladite unité de gestion (U) mesurant une tension qui, lorsque le démarrage est commandé, correspond à la tension d'alimentation du moteur électrique (M) du démarreur et commandant l'alimentation du moteur électrique (M) en fonction notamment de cette tension, caractérisé en ce que ladite unité de gestion (U) comporte des moyens pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes. 40 45 50 55
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'alimentation du bobinage (B) est commandée par un transistor (S) de type MOSFET, dont la

grille est commandée par une tension à impulsions à largeur modulée générée par l'unité de gestion (U).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'unité de gestion (U) comportent des moyens pour commander la fermeture du transistor (S), lors de l'alimentation du bobinage (B) en mode d'appel.
7. Démarreur de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande selon l'une des revendications 4 à 6.

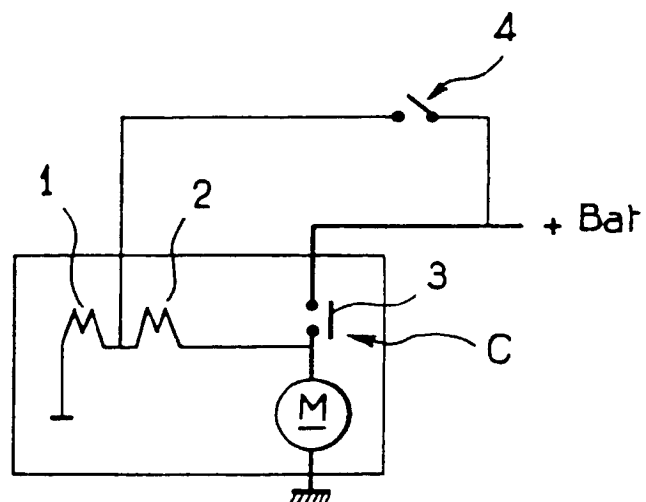
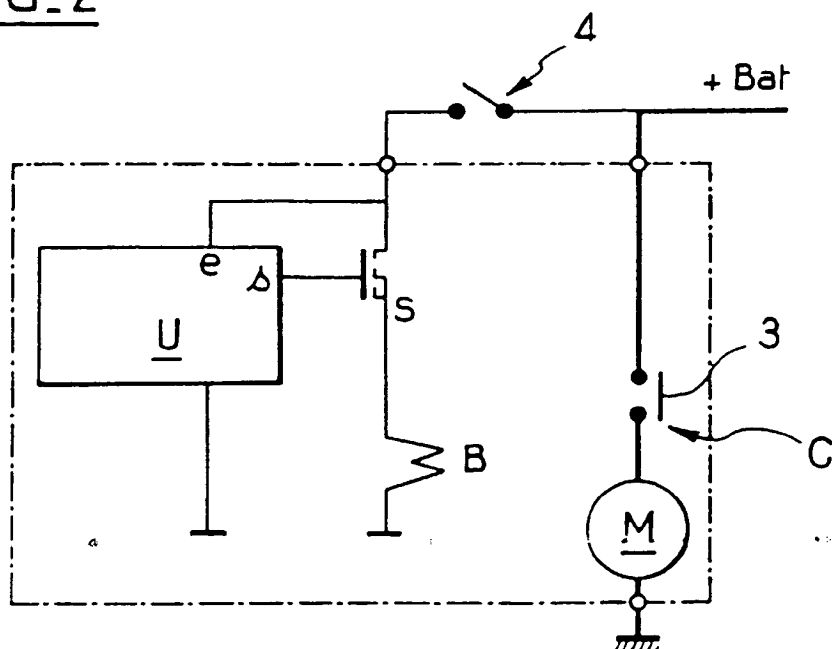
FIG. 1FIG. 2

FIG. 3

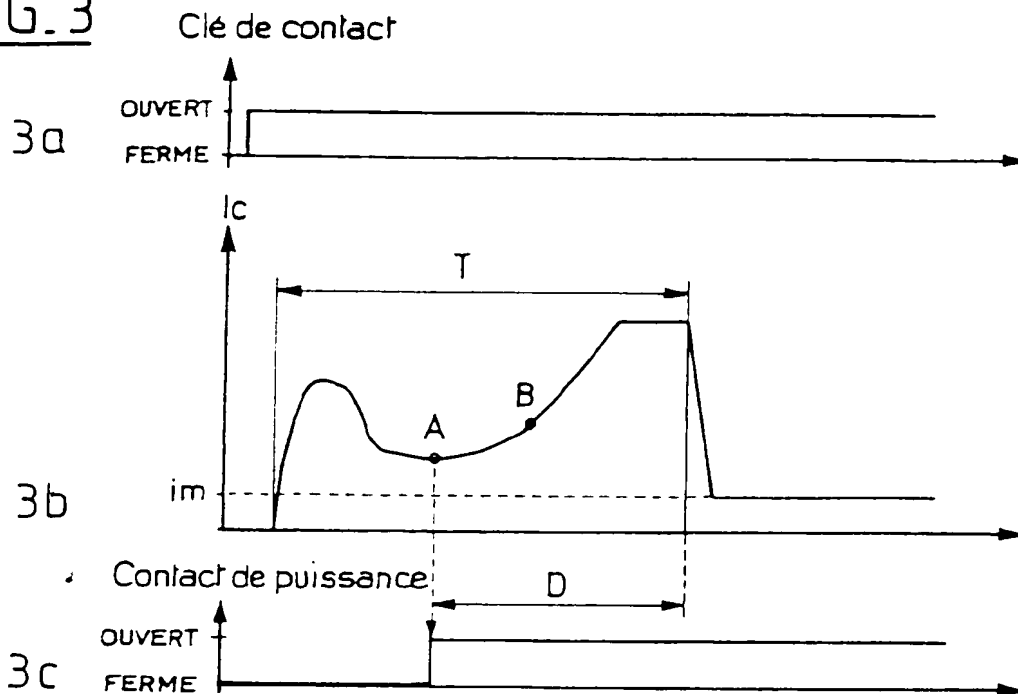
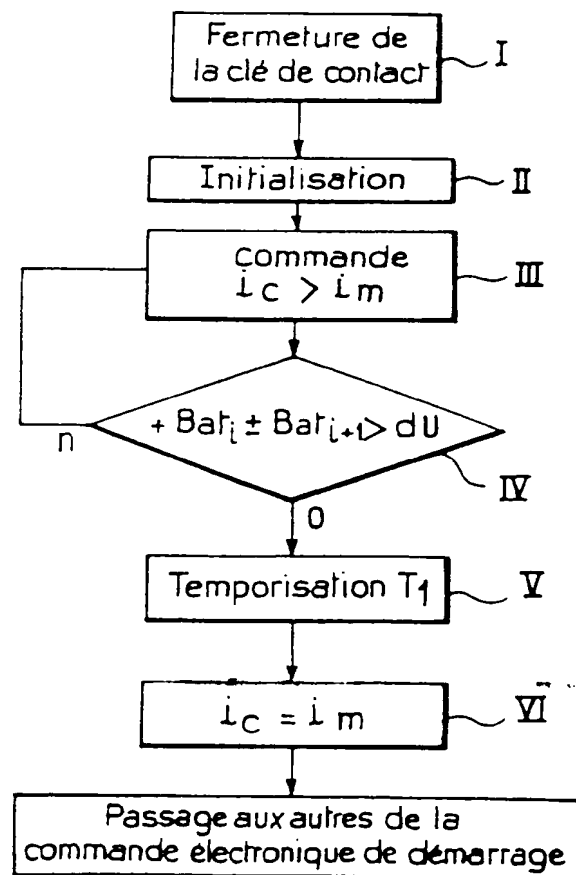
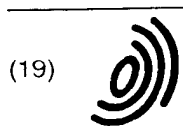


FIG. 4





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 921 305 A3

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(88) Date de publication A3:  
16.06.1999 Bulletin 1999/24

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02N 11/08

(43) Date de publication A2:  
09.06.1999 Bulletin 1999/23

(21) Numéro de dépôt: 98403004.9

(22) Date de dépôt: 01.12.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: Vilou, Gérard  
6960 Tassin (FR)

(74) Mandataire:  
Martin, Jean-Jacques et al  
Cabinet REGIMBEAU  
26, Avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: 03.12.1997 FR 9715222

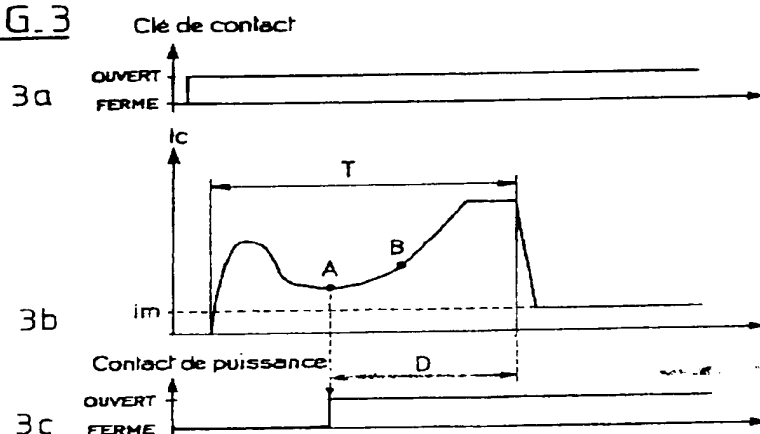
(71) Demandeur:  
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR  
94000 Créteil (FR)

(54) Procédé et dispositif pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile

(57) Procédé pour la commande de l'alimentation du bobinage d'un contacteur (C) de démarreur de véhicule automobile, selon lequel on alimente ledit bobinage selon un mode d'appel destiné à fermer ledit contacteur (c), puis selon un mode de maintien destiné à maintenir ledit contacteur (C) fermé, caractérisé en ce qu'on mesure une tension correspondant à la tension

d'alimentation (+Bat) du moteur électrique (M) du démarreur, en ce qu'on détecte sur cette tension une chute correspondant à la fermeture du contacteur (C) et en ce qu'on alimente le bobinage (B) du contacteur (C) en mode de maintien à l'issue d'un temps prédéterminé après la détection de la chute de tension.

FIG. 3



EP 0 921 305 A3



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 98 40 3004

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D, A	DE 43 44 355 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21 juillet 1994 * colonne 2, ligne 12 - colonne 3, ligne 10; figures *	1, 4-7	F02N11/08
A	DE 40 26 232 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20 février 1992 * colonne 1, ligne 59 - colonne 2, dernière ligne; figures 1, 2 *	1-3	
A	EP 0 796 992 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 24 septembre 1997 * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F02N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 avril 1999	Examineur Marti Almeda, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X particulièrement pertinent à lui seul  Y particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A arrière-plan technologique  O divulgation non-écrite  R document intercalaire</p> <p> - théorie ou principe à la base de l'invention  E document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D cité dans la demande  L cité pour d'autres raisons  &amp; membre de la même famille, document correspondant </p>			

EPO FORM 1503 03 12 P04/07



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 3004

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-04-1999.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-04-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4344355 A	21-07-1994	AUCUN	
DE 4026232 A	20-02-1992	GB 2247954 A, B	18-03-1992
		JP 4234533 A	24-08-1992
		US 5197326 A	30-03-1993
EP 0796992 A	24-09-1997	FR 2746449 A	26-09-1997
		JP 10026068 A	27-01-1998
		US 5831804 A	03-11-1998

EPO FORM 1 3460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

